

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 Математическое моделирование в задачах
нефтегазовой отрасли

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.04.03.05 Управление разработкой нефтяных месторождений

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., Зав.каф., Квеско Н.Г.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» является изучение студентами теории и практики основных излагаемых на общепринятом уровне прикладных методов математического моделирования, иллюстрируемые многочисленными примерами из области нефтегазового дела.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» необходимо освоить следующие задачи :

- ознакомление с принципом построения математических моделей;
- выбор и обоснование применимости численного метода к решению данной задачи;
- освоение методов численного решения задач;
- обучение студента использовать пакет математических расчетов MathCAD для получения численного решения;
- формирование навыка анализировать результаты решения, проводить оценку погрешности вычислений.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-5: Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов	
ОПК-5.2: применяет прикладные программные пакеты и системы моделирования систем и процессов в сфере добычи, переработки и транспортировки углеводородов, а также при выполнении научно-исследовательских работ	прикладные программные пакеты и системы моделирования систем и процессов в сфере добычи, переработки и транспортировки углеводородов. а также при выполнении научно-исследовательских работ применять прикладные программные пакеты и системы моделирования систем и процессов в сфере добычи, переработки и транспортировки углеводородов. а также при выполнении научно-исследовательских работ навыками применения прикладных программных пакетов и систем моделирования систем и процессов в сфере добычи, переработки и транспортировки углеводородов. а также при выполнении научно-исследовательских работ

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,67 (24)	
занятия лекционного типа	0,22 (8)	
практические занятия	0,44 (16)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,01 (0,4)	
индивидуальные занятия	0,01 (0,4)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,32 (47,6)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Лекции											
		1. Введение. Гидродинамическое моделирование на протяжении всего цикла разработки пласта.	0,5								
		2. Математическое обоснование.	1								
		3. Геология, петрофизика и слоистость.	0,5								
		4. Комплексный подход и геостатистика	0,5								
		5. Анализ показателей эксплуатации пласта	0,5								
		6. PVT – свойства пластовых флюидов: отбор данных	1								
		7. Капиллярное давление и относительная проницаемость: отбор данных	1								
		8. Модифицированная относительная фазовая проницаемость и апскейлинг.	1								
		9. Инициализация. Интеграция данных и построение сетки. Создание массива исходных данных.	1								
		10. Адаптация модели. Прогнозы. Организация работ.	1								

2. Практические задания								
1. Введение (математическое обоснование)			1					
2. Подробный вывод формул и уравнений			1					
3. Закон сохранения вещества			2					
4. Уравнение состояния, или PVT – свойства			2					
5. Уравнение фильтрации: закон Дарси			2					
6. Понятие тензора			1					
7. Применение девятиточечной схемы (ограничение и альтернативное построение)			2					
8. Составление матричного решения			2					
9. Погрешности и дискретизация в пространстве и времени			2					
10. Турбулентное течение			1					
3. Самостоятельная работа								
1. Работа с литературой, подготовка к экзамену							47,6	
2. Индивидуальные консультации								
3. Групповые консультации, иная контактная работа								
Всего	8		16				47,6	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Тихонов А. Н., Костомаров Д. П. Вводные лекции по прикладной математике: учеб. пособие(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Вержбицкий В. М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения: учебное пособие для студентов математических и инженерных специальностей вузов(Москва: Высшая школа).
3. Самарский А. А., Моисеев Н. Н., Петров А. А. Математическое моделирование. Методы описания и исследования сложных систем: монография(Москва: Наука).
4. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики: учебное пособие для университетов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft® Windows Professional 7
2. Microsoft® Office Professional Plus 2010
3. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».
- 9.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, лабораторная установка «Электрохимическая защита от коррозии»).

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).